UFR de sciences économiques et de gestion

UNIVERSITÉ DE LYON

L3-S6 : Economie Gestion

Statistique Inférentielle

Contrôle Continu n° 2 : 2025 - 2026 : durée 1h 30

Recommandations : *Soigner la rédaction. La note prendra largement en compte la qualité des explications. La copie-brouillon et la copie qui ne comporte que des résultats sont mal perçues par le correcteur. Les exercices sont indépendants, des extraits de tables statistiques sont donnés en annexe.* ***Aucun document n'est permis. Les machines à calculer non programmables sont autorisées. Les dictionnaires pour les étudiants étrangers sont autorisés.***

Exercice 1 : **(Barème de notation : a) 2.5 pts b) 2.5 pts c) 2.5 pts' d) 2.5 pts = 10 pts)**

Le tableau ci-dessous résume les montants du capital investi en M.€., obtenus à partir de deux échantillons prélevés au hasard de l'ensemble des entreprises créées dans la région Auvergne-Rhône-Alpes en 2024 selon le genre.

	Homme	Femme
Taille de l'échantillon	100	100
Montant moyen observé du capital investi M.€.	17.60	16.40
Ecart-type observé du montant du capital investi M.€.	9.20	9.10

a) Peut-on affirmer avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, que la variance du montant investi par les hommes est supérieur à $81(M.€.)^2$?

b) Peut-on affirmer avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, que le montant moyen investi par les hommes est inférieur à $18M.€$?

c) Peut-on conclure avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, que l'investissement moyen des hommes dans la création d'entreprises, est significativement plus grand que celui des femmes ?

On a relevé au hasard parmi les entreprises créées dans la région, un échantillon de montants du capital investi en M.€. par des entrepreneuses et des entrepreneurs. Les montants observés sont donnés dans le tableau suivant :

$m = 8$ Entrepreneuses	5	12	25	34	8	12	24	11		
$n = 10$ Entrepreneurs	32	5	5	18	25	10	35	12	25	4

d) Peut-on conclure que les distributions des montants du capital investi par les femmes et par les hommes sont significativement différents ? Formuler les hypothèses à tester, choisir le test statistique adéquat puis conclure avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$.

********** ○○○ **********

Exercice 2 : (Barème de notation : a) 2.5 pts b) 2.25 pts c) 2.25 pts d) 3 pts = 10 pts)

Le tableau ci-dessous donne la répartition des 450 nouvelles entreprises créées dans la région Auvergne-Rhône-Alpes en 2024, selon le secteur d'activité.

Secteurs d'activité	Industrie	Construction	Commerce-Transport Hébergement-Restauration	Services aux ménages et aux entreprises	Total
Nombre d'entreprises créées	102	73	115	160	450

a) Peut-on considérer avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, l'hypothèse statistique selon laquelle le nombre d'entrprises créées est uniformément réparti selon les secteurs d'activité ?

Le tableau ci-dessous donne la répartition des 450 nouvelles entreprises créées selon le secteur d'activité et le genre du créateur de l'entreprise.

Secteur d'activité Genre	Homme	Femme	Total
Industrie	60	42	102
Construction	50	23	73
Commerce-Transport-Hébergement-Restauration	60	55	115
Services aux ménages et aux entreprises	70	90	160
Total	240	210	450

Tableau de contingence : Secteur d'activité & Genre

b) Peut-on conclure avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, que la proportion d'entreprises créées dans le secteur de l'industrie est significativement plus petite que 25% ?

c) Peut-on conclure avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, que les hommes ont plus créés dans le secteur de l'industrie que les femmes ?

d) Peut-on conclure avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, qu'il existe un lien entre le secteur d'activité et le genre du créateur de l'entreprise ?

********** °°° **********

Annexe - Extraits de tables statistiques

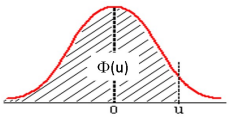


Table de la loi Normale Centrée Réduite : $U \to N(0;1)$

Φ : Fonction de répartition : $\Phi(u) = P(U \leq u)$; $\Phi(-u) = P(U \leq -u) = 1 - \Phi(u)$

u	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.50000	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.52790	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.54380	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.62930	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.65910	0.66276	0.66640	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.70540	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.72240
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.75490
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.76730	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.78230	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1.0	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.86650	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.87900	0.88100	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	**0.89617**	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.90320	0.90490	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91309	0.91466	0.91621	0.91774
1.4	0.91924	0.92073	0.92220	0.92364	0.92507	0.92647	0.92785	0.92922	0.93056	0.93189
1.5	0.93319	0.93448	0.93574	0.93699	0.93822	0.93943	0.94062	0.94179	0.94295	0.94408
1.6	0.94520	0.94630	0.94738	0.94845	0.94950	0.95053	0.95154	0.95254	0.95352	0.95449
1.7	0.95543	0.95637	0.95728	0.95818	0.95907	0.95994	0.96080	0.96164	0.96246	0.96327
1.8	0.96407	0.96485	0.96562	0.96638	0.96712	0.96784	0.96856	0.96926	0.96995	0.97062
1.9	0.97128	0.97193	0.97257	0.97320	0.97381	0.97441	**0.97500**	0.97558	0.97615	0.97670
2.0	0.97725	0.97778	0.97831	0.97882	0.97932	0.97982	0.98030	0.98077	0.98124	0.98169
2.1	0.98214	0.98257	0.98300	0.98341	0.98382	0.98422	0.98461	0.98500	0.98537	0.98574
2.2	0.98610	0.98645	0.98679	0.98713	0.98745	0.98778	0.98809	0.98840	0.98870	0.98899

Exemples : $\Phi(1.26) = P(U \leq 1.26) = 0.89617$; $\Phi(u) = P(U \leq u) = 97.50\% \Rightarrow u = 1.96$

********** ○○○ **********

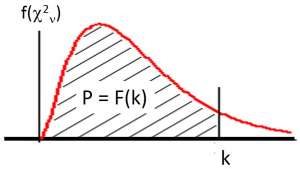


Table de la loi du χ^2_{ν} $_{d.d.l.}$ Fonction de répartition : $F(k) = P(\chi^2_{\nu} \leq k)$

ν P	0.010	0.020	0.025	0.050	0.100	0.150	0.200	0.800	0.900	0.950	0.975	0.980	0.990
1	0.000	0.001	0.001	0.004	0.016	0.036	0.064	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.64
2	0.020	0.040	0.051	0.103	0.211	0.325	0.446	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.21
3	0.115	0.185	0.216	0.352	0.584	0.798	1.005	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.35
4	0.297	0.429	0.484	0.711	1.064	1.366	1.649	5.989	7.779	**9.488**	**11.143**	11.668	13.28
50	29.707	31.664	32.357	34.764	37.689	39.754	41.449	58.164	63.167	67,505	71.420	72.613	76.154
99	69.230	72.288	73,361	77.046	81.449	84.514	87.005	110.607	117.407	123.225	128.422	129.996	134.642
100	70.065	73.142	74.222	77.929	82.358	85.441	87.945	111.667	118.498	124.342	129.561	131.142	135.807

Exemples : $\nu = 4$ d.d.l. $F(k) = P(\chi^2_4 \leq k) = 0.95 \Rightarrow k = 9.488$

$k = 11.143 \Rightarrow F(11.143) = P(\chi^2_4 \leq 11.143) = 0.975$

Tables de Wilcoxon - Echantillons indépendants

Test bilatéral — Tests Unilatéraux

m	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$		m	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$
6	0	*		6	2	*
7	2	*		7	2	*
8	3	0		8	5	*
9	5	1	$\widetilde{m}$: la médiane de $X - Y$.	9	8	2
10	8	3	W_X la somme des rangs des différences positives.	10	10	4
11	10	5	Valeur critique $w*$ tel que : $P(W_X \leq w*)$.	11	13	7
12	13	9	m : taille de l'échantillon de X, le plus petit échantillon.	12	17	9
13	17	9	n : taille de l'échantillon de Y, $(m \leq n)$.	13	21	12
14	21	12	$*$ indique que le test ne peut être significatif.	14	25	15
15	25	15		15	30	19
16	29	19		16	35	23
17	34	23		17	41	27
18	40	27		18	47	32

Test unilatéral "risque à gauche"
$\begin{cases} H_0 : \widetilde{m} = 0 \\ H_1 : \widetilde{m} < 0. \end{cases}$
Rejet de H_0 si $W_x \leq w*$

Test bilatéral
$\begin{cases} H_0 : \widetilde{m} = 0 \\ H_1 : \widetilde{m} \neq 0. \end{cases}$
Rejet de H_0 si $W_x \leq w*$

Test unilatéral "risque à droite"
$\begin{cases} H_0 : \widetilde{m} = 0 \\ H_1 : \widetilde{m} > 0. \end{cases}$
Rejet de H_0 si $W_x > w*$

********** ○○○ **********

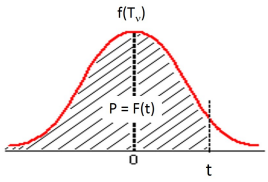


Table de la loi de Student - Fractiles de la loi de Student à ν degrés de liberté
Valeur du fractile t - Fonction de répartition : $P = F(t) = P(T_\nu \leq t)$.

ν P	0,935	0,940	0,945	0,950	0,955	0,960	0,965	0,970	0,975	0,980	0,985	0,990	0,995
10	1,650	1,700	1,754	1,812	1,877	1,948	2,028	2,120	2,228	2,359	2,527	2,764	3,169
20	1,579	1,624	1,672	1,725	1,782	1,844	1,914	1,994	2,086	2,197	2,336	2,528	2,845
40	1,546	1,589	1,635	1,684	1,737	1,796	1,862	1,936	**2.021**	2,123	2,250	2,423	2,704
75	1,531	1,573	1,617	1,665	1,718	1,775	1,838	1,910	1,992	2,090	2,212	2,377	2,643
99	1,527	1,568	1,613	1,660	1,712	1,769	1,832	1,903	1,984	2,081	2,202	2,365	2,626
100	1,527	1,568	1,613	1,660	1,712	1,769	1,832	1,902	1,984	2,081	2,201	2,364	2,626
120	1,525	1,566	1,610	1,658	1,709	1,766	1,828	1,899	1,980	2,076	2,196	2,358	2,617

Exemple : $\nu = 40$ d.d.l. $P(T_{40} \leq t) = 0.975 \Rightarrow t = +2.021$ et $P(T_{40} \leq t) = 0.025 \Rightarrow t = -2.021$

********** ○○○ **********